

Patentanmeldung für Verfahren zur Speicherung von elektrischer Energie in sogn. „Quantum Batterien“

Beschreibung

Konzentrierte Speicherung von elektrischer Energie in Materialien mit besonderen elektrischen Eigenschaften, die in Form von Batterien sogn. „Super Capacitors bzw. Quantum Batteries“ für den stationären wie beweglichen Einsatz geeignet sind, sowie als Energie-Speicherkörper, wo die schnelle Freisetzung der Energie wichtig ist.

1.2 Technisches Gebiet

Die Energiespeicher sind unabhängig von stationären Quellen und werden deshalb zur Speisung von elektrischen Antrieben im mobilen Verkehr (Strasse, Bahn, Schiff sowie Luft- und Raumfahrt) eingesetzt vor allem als Energie-Ersatz von fossilen Treibstoffen. Die hochkonzentrierte verlustfreie Speicherfähigkeit der Materialien erlaubt auch die Anwendung in der Haustechnik zur Zwischenspeicherung und Transport von z.B. durch Solar-Technik gewonnenen Energien. Die Materialien ermöglichen ebenso den Bau von neuartigen elektronischen Bauteilen wie z.B. permanente DRAM wo nebst der grossen Speicherkapazität auch die extrem rasche Ladung wichtig ist. Die verlustfreie rasche Entladung der elektrisch gespeicherten Energie erlaubt auch den Einsatz als Sprengkörper.

1.3. Stand der Technik

Bisher stand die Speicherung von elektrischer Energie hinsichtlich des spezifischen Gewichtsbedarfs, der Speicherung von z.B. chemischer Energie sehr weit hinten nach, was vor allem den Einsatz im mobilen Verkehr benachteiligte. Dies führte zu einem übermässigen Verbrauch unersetzbarer, chemisch gespeicherter Energie in Form von fossilen Brennstoffen. Bei der technischen Speicherung und Entladung von chemischer Energie z.B. mittels

Bleibatterien muss ein erheblicher Innenwiderstand überwunden werden, was sich durch Wärme-Verluste bzw. Einschränkung der Lade- und Entladegeschwindigkeit negativ äussert.

Die bisherigen sog. Super Capacitors werden auf der Grundlage von anderen physikalischen Effekten entwickelt. Sie können z.T. nur auf sehr geringen Spannungen betrieben werden, sind sehr schlagempfindlich und zeigen grosse Innenwiderstände. Zudem sind ihre Speicherkapazitäten um Grössenordnungen kleiner.

1.4. Detaillierte Darstellung

1.4.1. Vorteile

Der neue Speicher erlaubt die Speicherung von elektrischer Energie in der gleichen gewichtsspezifischen Grössenordnung wie chemische Energie. Es können Werte im Bereich von 1 bis über 15 MJ/kg erreicht werden. Die Materialien des neuen Speichers erlauben unbegrenzte Lade- und Entladezyklen; die Materialien nutzen sich dabei nicht ab. Der neue Speicher arbeitet verlustfrei bei der Ladung wie bei der Entladung. Der Speicher ist robust gegen Erschütterungen, extreme Beschleunigungen und extreme Temperaturen, ebenso ist die Raumpositionierung belanglos.

1.4.2 Grundlage der Erfindung

Die Erfindung macht sich einen physikalischen Effekt zu Nutzen, der darin besteht, dass sehr kleine Mengen aus dipolaren Kristallen z.B. TiO_2 (grosse Elektronegativität) in einem isolierenden Medium/Matrix z.B. SiO_2 oder Polymerharze durch ein starkes elektrostatisches Feld und bei einer kritischen Spannung (Ladebedingungen) durch virtuelle Photonen-Resonanz (ein neuartiger quantenphysikalischen Effekt) elektrisch leitend werden (Halbleiter) und dadurch Energie aufnehmen, die analog einem Plattenkondensator gespeichert wird. Die Speicher können mit Spannungen von einigen wenigen Volt bis zu einigen Tausend Volt ausgeführt werden. Die Speicherkapazität ist nur durch die Bauform begrenzt.

1.5.3. Technische Ausführung

Die Speicherkristalle wie TiO_2 , SrTiO_3 oder ähnliche, werden in der Grösse von einigen nm entweder als Korn oder als Schicht zusammen mit dem isolierenden Medium auf eine Trägersoberfläche aufgetragen. Es bestehen besondere Anforderungen an den Aufbau der Kristalle, vor allem ist der Typus „Rutil“ notwendig. Es kommen zwei Verfahren zur Anwendung:

- a) Ein Gemisch aus Kristallen und Polymerharz wird zuerst dispergiert und dann durch elektrostatische Spritztechnik auf eine Verbundfolie bestehend aus einem Sandwich aus Metall- und Polymerfolie, die entweder flach oder auf einem rohrähnlichen Körper aufgespannt ist, aufgespritzt. Die im Verbund isolierte Metall-Folie bildet die Gegenelektrode. Durch die Isolierung des Polymers können die Ladungen nach dem Auftreffen nicht abfliessen. Sie bilden zusammen mit der Gegenelektrode ein elektrisches Feld, welches über die kapazitive Wirkung starke Oberflächenkräfte ausübt. Diese Oberflächenkräfte bewirken geometrisch genaue Formen, im Falle des Rohres genau runde Schichten und genaue Schichtdicken. Ebenso entstehen durch die Oberflächenkräfte grosse hydraulische Drücke, die für kompakte luftfreie Schichten sorgen. Das elektrostatische Feld bewirkt zudem die geometrische Ausrichtung der Dipole. Die Härtung des Harzes geschieht durch Strahlungshärtung oder durch thermische Härtung. Die beschichtete Folie wird dann aufgeschnitten und zu einem Schichtkondensator geformt. Die Schichten können entweder plan aufeinander gelegt oder aufgerollt werden. Abwechslungsweise werden die metallischen Teile der Folien verbunden und bilden dadurch die positiven und negativen Pole des Speichers.
- b) Durch Chemical Vapor Deposition (CVD) oder Physical Vapor Deposition (PVD) werden auf eine planare Oberfläche, die mit einer elektrisch leitenden Schicht z.B. Platin versehen ist, abwechslungsweise zahlreiche sehr dünne Schichten aus den Speicherkristallen z.B. TiO_2 und der Isolationsschicht z.B. SiO_2 aufgetragen. Durch geeignete Temperung bei bis zu 700 Grad C werden polykristalline Schichten erzeugt. Die zur Resonanz zu gelangenden Schichten vom Typus Rutil werden beim Aufdampfen durch Überlappung der darüberliegenden Isolierschicht jeweils sandwichartig eingeschlossen. Dadurch werden

die Resonatorschichten nach dem abschliessenden Tempern bei über 800 Grd. C während der nachfolgenden Abkühlungsphase wegen der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten infolge Delamination nicht abgelöst. Schliesslich erfolgt eine metallische Deckschicht. Beide Schichten bilden die Elektroden des Speichers. Es können auch mehrfache Schichtkombinationen aufgetragen werden.

Abschliessend werden die Speicherkörper mit isolierenden Materialien ummantelt und die Elektroden auf äussere Klemmen geführt oder über Leiterbahnen mit der Speicherlogik verbunden.

Patentansprüche

Ein Verfahren zur Herstellung von sogn. Super Capacitors, bzw. Quantum Battery, basierend auf dem 1.)physikalischen Effekt wodurch elektrische Energie mittels resonanzangeregten sehr kleinen kristallinen, voneinander durch ein elektrisch isolierendes Medium, in chemisch dipolaren Partikeln oder Schichten gespeichert wird, wobei die elektrischen Speicherschichten, als Gemisch aus flüssigem Verbindungsstoff z.B. Polymere und Mikro-Kristallen, mittels elektrostatischen Spritzverfahren auf 2)vorgeformte Verbundfolien aufgetragen werden, wobei die eingeschlossene Metallfolie 3)die Gegenelektrode bildet und sich dadurch starke elektrische Felder bilden, wobei durch kapazitive Effekte starke Oberflächenkräfte entstehen, gekennzeichnet, dass sich dadurch formgenaue und kompakte Schichten bilden lassen und wobei sich dadurch die dipolaren Partikel auch elektrisch ausrichten, wonach die mit den besonderen elektrischen Material beschichteten und geschnittenen Folien zu 4.)Flachkondensatoren oder 5.)Wickelkondensatoren geformt werden, gekennzeichnet, dass die sehr formgenauen, homogenen und kompakten Schichten die Aufladebedingungen für eine Quantum Batterie garantieren und dass mit diesen Quantum Batterien 6.)elektrische Energie im Bereich von bis über 15 MJ/kg gespeichert werden kann. Gemäss **Anspruch 1.)** können die besonderen elektrischen Materialien auch mittels chemischen oder physikalischen 7.)Aufdampfverfahren auf ebene Trägerschichten als elektrische Speicherschichten und Isolationsschichten abwechselungsweise und jeweils überlappend aufgetragen und getempert werden, gekennzeichnet, dass dadurch wegen unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten keine Delamination auftritt, und somit einen 8.)Schichtkondensor erzeugen, gekennzeichnet, dass dadurch sehr dünne und genaue Schichten die Aufladebedingungen für eine Quantum Batterie garantieren und dass mit diesen Quantum Batterien 9.)elektrische Energie bei Spannungen im Bereich von einigen wenigen V und bis mehrere kV im Bereich von bis über 15 MJ/kg extrem schnell gespeichert werden kann.

Zusammenfassung

Ein Verfahren, mit dem sich sogn. Quanten Batterien (Super Capacitors) realisieren lassen, aus Materialien, bestehend aus chemisch stark dipolaren Kristallen in Form von nanometerdicken Körnern oder Schichten, eingebettet in elektrisch isolierenden Matrixmaterialien oder Zwischenschichten, aufgetragen auf Verbundfolien oder auf feste flache Unterlagen, die zu Wickel- oder Flachkondensoren aufgebaut, die elektrische Energie aufgrund des Effektes der virtuellen Photonenresonanz im Bereich von bis über 15 MJ/kg verlustlos speichern können.